

⑨ 日本国特許庁 (J P)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭62-925

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>

G 02 F 1/19  
G 09 F 9/30

識別記号

庁内整理番号

7204-2H  
6810-5C

⑭ 公開 昭和62年(1987)1月6日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 光学素子

⑯ 特 願 昭60-139079

⑰ 出 願 昭60(1985)6月27日

|         |           |                   |           |
|---------|-----------|-------------------|-----------|
| ⑱ 発 明 者 | 湯 浅 聡     | 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 | キャノン株式会社内 |
| ⑱ 発 明 者 | 西 村 征 生   | 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 | キャノン株式会社内 |
| ⑱ 発 明 者 | 斉 藤 謙 治   | 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 | キャノン株式会社内 |
| ⑱ 発 明 者 | 春 田 昌 宏   | 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 | キャノン株式会社内 |
| ⑲ 出 願 人 | キャノン株式会社  | 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 |           |
| ⑳ 代 理 人 | 弁理士 豊田 善雄 |                   |           |

明 細 書

1. 発明の名称

光学素子

2. 特許請求の範囲

(1) 温度変化によって膨潤又は収縮する脱吸液体性ポリマーと、該脱吸液体性ポリマーに吸収又は排出される液体とからなるゲル含有液層を、少なくとも一方の基板の表面に抵抗発熱層を形成した一対の基板間に挟持してなる光学素子。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、新規な光学素子に関し、特にゲルの膨潤、収縮を利用した光学素子に関するものである。

〔開示の概要〕

本明細書及び図面は、OA機器等の表示装置に用いられる表示素子において、温度変化によって膨潤又は収縮する脱吸液体性ポリマーと、このポリマーに吸収又は排出される液体とからなるゲル含

有液層を、片方に抵抗発熱層を形成した基板間に挟持して表示素子とすることにより、諸特性を向上させ、長時間使用における目の疲労軽減及び低消費電力化を可能にする技術を開示するものである。

〔従来の技術〕

及び〔発明が解決しようとする問題点〕

近年、オフィス・オートメーション(OA)化の発展に伴い、表示装置(ディスプレイ)の用途が事務機器の分野にも広く進出している。このような表示装置においては、長時間の使用にも目の疲労を感じさせないものが望ましい。従来、斯かる表示素子としては、電界発色表示素子(ECD)、液晶表示素子(LCD)等の非発光型のものが知られている。しかしながら、ECDは表示コントラストが低く、LCDはさらに視野角が狭いという欠点があった。また、これらを光シャッター等の光変調素子として利用する場合にも同様の欠点があった。

本発明は、従来の素子におけるこのような欠点

に鑑みなされたもので、表示素子として視野角が広く、明瞭性に優れ、長時間の使用にも目の疲労を感じさせない高品位の素子、また、光変調素子としてコントラストが高く、光入射角依存の小さい素子を提供することを目的とするものである。

#### 〔問題点を解決するための手段〕

以下、本発明の基本構成を、第1図を用いて説明する。

図において、1は基板、2はゲル含有液層、3は透明保護板、7は発熱要素に該当する抵抗発熱層、10は抵抗発熱層保護層である。基板1は、光素子を透過型とした場合にはガラス類、プラスチック類等の光を透すものが用いられ、反射型とした場合には、シリコンのような半導体類、セラミックス類、アルミのような金属類、不透明プラスチック類等の光を透さないもの、あるいは前記した透過性材料の表面に金属被膜を蒸着させたもの等が用いられる。ゲル含有液層2は、網目重合体(ゲル)と液体とからなる層であり、このゲ

ンタン、ベンゼン等の炭化水素類、ジエチルエーテル、テトラヒドロフラン等のエーテル類、クロロホルム、四塩化炭素等のハロゲン化炭化水素類、ジメチルアセトアミド、ジメチルホルムアミド、ジメチルスルホキシド等の非プロトン性極性溶媒類等、またそれらの間の混合溶媒、あるいはそれらの溶媒に、塩化カリウム、プロピオン酸アンモニウム等の塩類、尿素、グルコース等の有機物質などを溶質として添加した溶液等が好ましく用いられる。

ゲルを構成する三次元網目重合体と液体とは、重合体が液体中で示す臨界溶解温度(単独重合体が単純溶媒中で示すフローリーの $\theta$ 温度に対応する温度)が5℃から200℃、好適には30℃から100℃の範囲に存在する組み合わせである事が望ましい。また、ゲル含有液層2の厚としては、1 $\mu\text{m}$ ~1000 $\mu\text{m}$ が適当であり、好ましくは1 $\mu\text{m}$ ~100 $\mu\text{m}$ が最適な範囲である。

なお、第1図には、抵抗発熱層のパターンと同等の大きさにゲルが分割されて配置される場合を

ルを構成する網目重合体としては、イソブチルメタクリレート、メチルメタクリレート、N-イソプロピルアクリルアミド、N,N-ジエチルアクリルアミド等のアクリル(メタクリル)系単量体、スチレン、酢酸ビニル、ビニルメチルエーテル等のビニル系単量体、エチレン、プロピレン、イソブレン等のオレフィン類などの一種類以上の重合性単量体を、エチレンジメタクリレート、N,N-メチレンビスアクリルアミド等の架橋性単量体とともに重合する事により得られる三次元網目共重合体、あるいは、一種類以上の前記単量体等の重合体に、架橋剤を少量添加して高分子反応を行い得られる三次元網目重合体、例えば、ポリエチレンオキシド、ポリアクリルアミド等の重合体に塩化シアンル、ピロメリット酸塩化物等を架橋剤として添加、反応して得られる重合体等が好ましく用いられる。

一方、係るゲルを構成する液体としては、水、メタノール、エタノール等のアルコール類、アセトン、メチルエチルケトン等のケトン類、イソペ

例示したが、ゲルの大きさ、形状、配列は任意であり、ゲルが一体となってゲル含有液層2に充填されていてもよい。

また、透明保護板3としては、前述の基板1の説明で例示した透明体が用いられる。

抵抗発熱層7としては、酸化ハフニウム、窒化タンタル等の金属化合物又はニクロム等の合金、インジウム錫酸化物(ITO)等の透明酸化物等が好ましく用いられ、膜厚としては、500 $\text{\AA}$ ~5000 $\text{\AA}$ の範囲が好適である。

また、抵抗発熱層保護層10としてはポリアミド、ポリイミド、ポリエステル、テフロン等の有機高分子あるいは二酸化ケイ素、酸化タンタル等の酸化物などが用いられ、膜厚としては5 $\mu\text{m}$ 以下が好適である。なお、この抵抗発熱層保護層10は、本発明の実施に不可欠のものではないが、抵抗発熱層7とゲル含有液層2とを分離することによって電気的に絶縁する事になり、素子の安定化を計ることができる。このため実用的には設ける事が望ましい。

## 【作用】

次に本発明による光学素子の動作(作像、光変調)原理を第1図及び第2図を用いて説明する。なお、図は反射型の例を示すが基板1、抵抗発熱層7、同保護層10に透明な材料を用いれば、同じ構成により透過型の光学素子となる。第1図及び第2図共、基板1の表面上に配置した抵抗発熱層7を、外部に設けた電源20からの電流によって加熱し、隣接するゲル含有液層2の温度を制御するように構成したものである。

第1図は高温では液体を吸って膨潤し、低温では液体を吐いて収縮するゲルを含有する液層2を挟持した光学素子の概略構成図である。第1図において、抵抗発熱層7につながるスイッチ9は閉状態となっているため、抵抗発熱層7は電源20からの電流によって加熱される。このため、隣接するゲル含有液層2中のゲルは液体を吸って膨潤状態となり、高温領域4に入射する光線8-1は、ほぼそのままゲル含有液層2を通過し、保護層10との境界面で正反射して再びゲル含有液層2を通過

して透明保護板3から射出する。他方、抵抗発熱層7aにつながるスイッチ9aは開状態となっているため、抵抗発熱層7aには電流は流れない。したがって、隣接するゲル含有液層2中のゲルは液体を吐いた収縮状態にあり、低温領域5に入射する光線8-2は保護層10との境界面で散乱する。

一方、第2図に示す光学素子に用いられる液層は、前記液層とは正反対の性質をもつ液層で、低温では液体を吸って膨潤し、高温では液体を吐いて収縮する性質を示す。このような液層を用いた場合、第2図に示す様に、高温領域5に入射する光線8-1は散乱し、低温領域4に入射する光線8-2は正反射する。

以上の説明で明らかな様に、本発明は液層の膨潤、収縮を熱的に制御することにより、像形成や光変調を行うものである。なお、ゲル含有液層2の特性を、第1図及び第2図で説明した2種類のうちのどちらにするかは、前項で例示した重合体及び液体を適宜組み合わせることによって、任意

に選択することができる。

## 【実施例】

第3図は、本発明の一実施例を示す基板の斜視図である。第3図において、厚さ0.7mm、大きさ50mm×25mmのガラス板よりなる基板1の表面上に、厚さ1000Åの窒化タンタル膜をスパッタリング法により形成し、続いてこの成膜面にホトレジストを塗布し、基板1の短辺(25mm)に平行になるように20本/mmのストライプ状パターンを焼付け後、エッチング処理により余分の窒化タンタル膜を選択的に除去して、残りを抵抗発熱層11とした。次に、その上に厚さ2000ÅのITO膜をスパッタリング法により積層し、同様の処理工程を経て、所定のパターンニングを行ない、第3図に示すストライプ状の電極層12を得た。この時、さらに発熱部分(40μm×25μm)を得るために抵抗発熱層11上のITOを一部除去した。

次に、その上に抵抗発熱層保護層10として厚さ2μmのSiO<sub>2</sub>膜をスパッタリング法により積層した。ただし、抵抗発熱層11の両端部は、後でリー

ド線をつけるために、SiO<sub>2</sub>膜がつかないように遮蔽して行った。この抵抗発熱層11を設けた基板1と、厚さ0.3mm、大きさ50mm×10mmのガラス製透明保護板3とをマイラーフィルムをスペーサーとして用いて10μmの間隙で向い合わせて接合した。

## 実施例1

N-イソプロピルアクリルアミド4.8g、アクリル酸0.1g、N,N-メチレンビスアクリルアミド80mg、過硫酸アンモニウム40mgを冷水60mlに溶解し、テトラメチルエチレンジアミン150μlを添加して減圧にて脱気し、モノマー溶液とした。このモノマー溶液を直ちに基板1と透明保護板3との隙間に充填封入し、30分間室温にて放置して、ゲル含有液層2を形成することにより光学素子を作製した。

このようにして得られた光学素子の任意の組合せの抵抗発熱層11に、周波数1kHzの電気パルス信号(パルス高20V、パルス長5msec)を情報信号に応じて入力したところ、情報信号に対応する

所定の位置が、光散乱性を示して応答した。

#### 実施例 2

イソブチルアクリレート 2g、エチレンジメタクリレート 40g、アゾビスイソブチロニトリル 5gをエタノール 25mlに溶解し、窒素ガスを通じて溶存酸素をバージし、さらに減圧にて脱気してモノマー溶液とした。このモノマー溶液を、前記実施例 1と同様に、基板 1と透明保護板 3との隙間に充填封入し、60℃に 8 時間保ち、ゲル含有液層 2を形成し、光学素子を作製した。この光学素子をさらに室温で放冷した後、前記実施例 1と同様にしてパルス信号を入力したところ、情報信号に対応する所定の位置が透明性を示して応答した。上記実施例 1 及び 2 から、情報信号に応じた書き込みが可能であることが確認された。

#### 〔発明の効果〕

以上説明したように、本発明による光学素子は光散乱特性に優れているため、コントラストの高い明瞭かつ高解像の画像を得ることができ、視野角の制限もなくすることができる。したがって、表

示装置として長時間使用した場合でも目の疲れを感じさせることがない。また、ゲル層がわずかな加熱で変調するので、表示装置の消費電力を節減させることができる。さらに、構造が簡単なため、比較的容易に製造することができる。

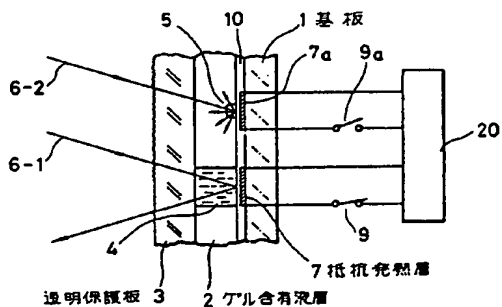
#### 4. 図面の簡単な説明

第 1 図及び第 2 図は本発明の基本概念を示す概略構成図、第 3 図は本発明の一実施例を示す基板の斜視図である。

- 1…基板、2…ゲル含有液層、
- 3…透明保護板、7、7a…抵抗発熱層、
- 10…抵抗発熱層保護層、11…抵抗発熱層、
- 12…電極層。

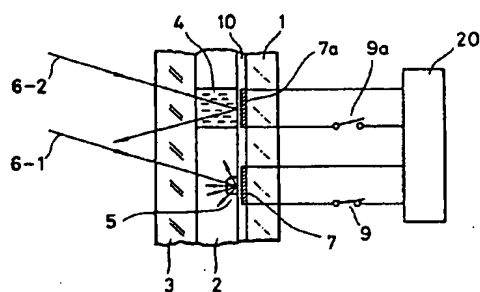
出願人 キヤノン株式会社

代理人 豊田 善雄



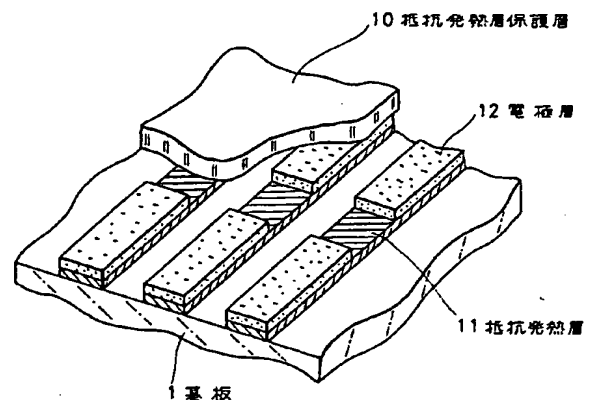
基本概念の概略構成図

第 1 図



基本概念の概略構成図

第 2 図



基板の斜視図

第 3 図

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 62-000925

(43)Date of publication of application : 06.01.1987

(51)Int.Cl. G02F 1/19  
G09F 9/30

(21)Application number : 60-139079

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 27.06.1985

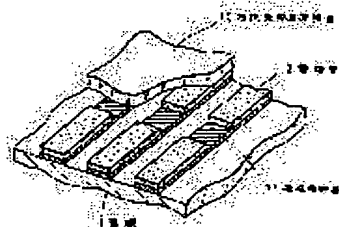
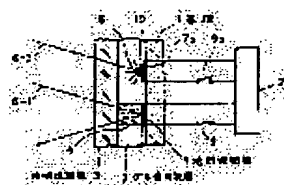
(72)Inventor : YUASA SATOSHI  
NISHIMURA YUKIO  
SAITO KENJI  
HARUTA MASAHIRO

## (54) OPTICAL ELEMENT

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To obtain a sharp image having high contrast and high resolution by sandwiching a gel-contg. liquid layer of a liquid absorptive and desorptive polymer which expands or contracts by a temp. change between a pair of substrates on one of which a resistance heating layer is formed.

**CONSTITUTION:** A photoresist is coated on the surface of the glass substrate 1 after a tantalum oxide is formed thereon and striped patterns parallel with the short sides of the substrates 1 are baked thereto and are etched to form the resistance heating layer 11. An electrode layer 12 is formed thereon and further a protective layer 10 for the resistance heating layer is laminated thereon. The substrate 1 provided with the heating layer 11 and a transparent protective plate 3 made of glass are positioned to face each other with a 'Mylar(R)' film as a spacer and are adhered. The liquid layer 2 contg. the gel which expands by absorbing liquid at a high temp. and shrinks by discharging the liquid at a low temp. is held in place between the substrate 1 and the protective plate 3. Electric pulses of, for example, 1kHz frequency are inputted according to information signals to the heating layer 11 of such optical system, then the prescribed positions corresponding to the information signals exhibit light scattering property and the sharp image having the high contrast and high resolution is obtd.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]